الباب الثاني

المخرطة وأجزاؤها

المخرطة

صناعة الخراطة من الصناعات الميكانيكية الهامة التى تمثل أهمية كبرى للصناعات الميكانيكية الأخرى .

تعتبر المخرطة الأفقية هى المخرطة الأولى فى المصانع من ناحية الأهمية التى تتضح فيما ينتج منها من قطع غيار .. وعلى سبيل المثال لا الحصر يتم على المخرطة إنتاج جميع المشغولات المخروطية والكروية وتشكيل الأقواس والثقوب بجميع قياساتها والأسطوانات والمكابس والشنابر وقطع أسنان القلاووظ بأشكاله وأنواعه وأيضاً الپايات بأنواعها ... وغيرها .

لذلك تسمى بالمخرطة العامة لكثرة ما ينتج منها .

توجد للمخارط أنواع وأشكال عديدة تختلف باختلاف المنتج منها إلا أنها تتفق جميعها من حيث أساسياتها .

المخرطة الأفقية شكل 8 تتكون من الأجزاء الآتية :

1 ـ المفتاح الكهربائى الرئيسى للمخرطة .

2 ـ مفتاح تشغيل طلمبة سائل التبريد .

3 ـ مقابض مجموعة التغذية والقلاووظ .

4 ـ المحرك الكهربائى .

5 ـ مقبض لتغيير اتجاه العربة والراسمة العرضية عند التشغيل الآلى .

6 ـ الغراب الثابت به صندوق تروس السرعات ومجموعة تروس التغذية وتغيير الحركة .

7 ـ مقبضان لتغيير السرعة .

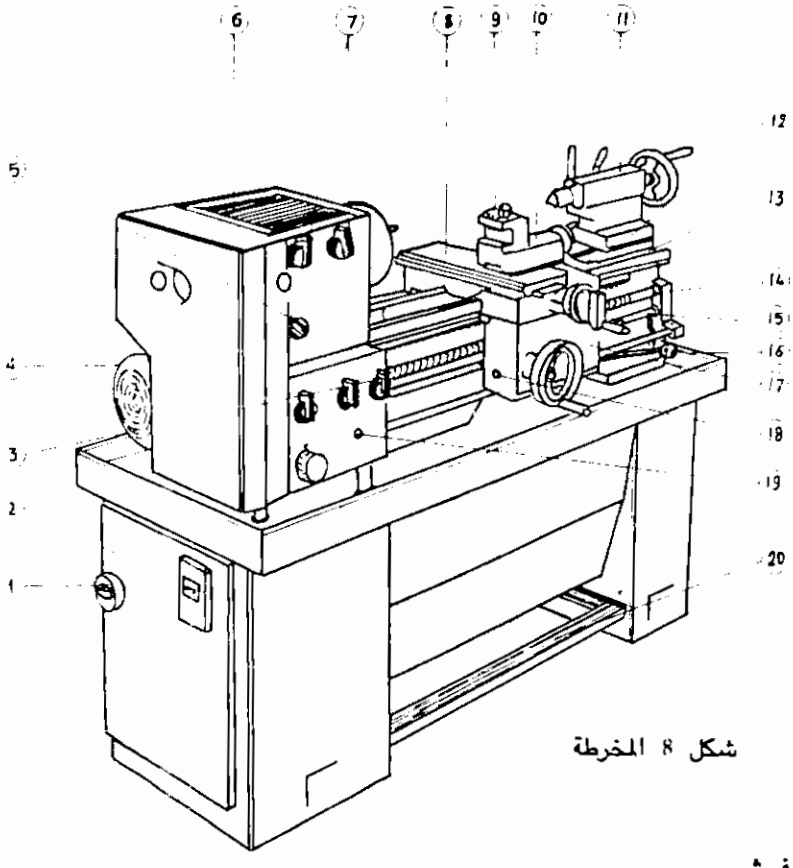
8 ـ الراسمة العرضية .. (الراسمة الكبرى) .

9 ـ حامل القلم .

10 ـ الراسمة الطولية .. (الراسمة الصغرى) .

11 ـ الرأس المتحرك .. (الغراب المتحرك) .

12 ـ ميكرومتر الراسمة العرضية .



شكل 8 المخرطة

13 ـ الفرش .

14 ـ عمود القلاووظ .. (عمود المرشد) .

15 ـ عمود التغذية .. (عمود الجر) .

16 ـ مقبض تشغيل المخرطة .

17 ـ العربة .

18 ـ قرص زجاجى .. (مبين منسوب الزيت) بصندوق تروس العربة .

19 ـ قرص زجاجى .. (مبين منسوب الزيت) بصندوق تروس التغذية .

20 ـ فرملة .

مبين منسوب الزيت بصندوق تروس السرعات غير واضح بالشكل السابق .. وذلك لوجوده أسفل الظرف .

أجزاء المخرطة

مخارط الذنبة أو المخارط الأفقية بصفة عامة باختلاف أشكالها وأحجامها تتكون من أجزاء رئيسية هامة لتكون الشكل أو الهيكل العام لها .. كما توجد أجزاء مساعدة أو مكملة للأجزاء الرئيسية لا غنى عنها لكى تقوم المخرطة بوظيفتها على أكمل وجه .

نناقش فى هذا الباب الأجزاء الرئيسية والمساعدة للمخرطة .. لشرح كل جزء على حدة لتوضيح الآتى :

1 ـ المعادن والمواد المستخدمة للصنع .

2 ـ الغرض من الجزء وأهميته بالنسبة للأجزاء الأخرى .

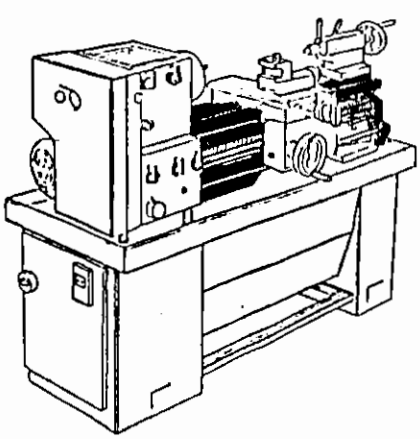
3 ـ كيفية نقل الحركة منه أو إليه .

4 ـ مميزاته .

ولزيادة الفهم والايضاح فقد ظهر الجزء المراد شرحه مظلل باللون (الأسود) لمعرفة شكله وتحديد موقعه بالنسبة للمخرطة .

الفرش :

هو العمود الفقرى والأساسى للمخرطة وهو عبارة عن جسم معدنى مسطح طويل شكل 9 يحتوى على قضيبين متوازيين يوجد على سطح كل منهما مجارى وممرات منشورية ومسطحة على هيئة دلائل إنزلاق لتنزلق عليهما العربة والغراب المتحرك .



شكل 9 الفرش

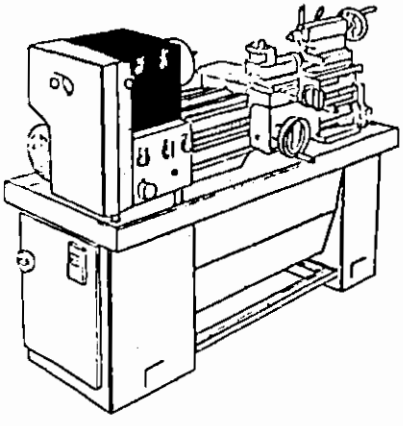
يوجد بين القضيبين المتوازيين أعصاب متباعدة المسافات الغرض منها تقوية الفرش بالإضافة إلى سهولة تساقط الرايش وسائل التبريد من خلالهما .

يصنع الفرش من حديد الزهر أما مجارى وممرات الانزلاق تصنع على هيئة مساطر من الصلب المقسى والمجلخ بعناية فائقة وذلك لسهولة انزلاق العربة والغراب المتحرك عليه .

للمحافظة على دقة وحساسية الفرش .. يجب عدم الطرق أو إلقاء العدد عليه كما يجب تنظيفه جيداً وتزييته بعد الانتهاء من التشغيل على المخرطة يومياً .

الراس الثابت :

يسمى أيضاً بالغراب الثابت شكل 10 أو صندوق تروس السرعات . مثبت بالجانب الأيسر للفرش . الغرض منه هو نقل الحركة الدائرية من المحرك الكهربائى عن طريق مجموعة تروس السرعات إلى عمود الدوران المثبت على كراسى محاور الذى يثبت عليه الظرف .



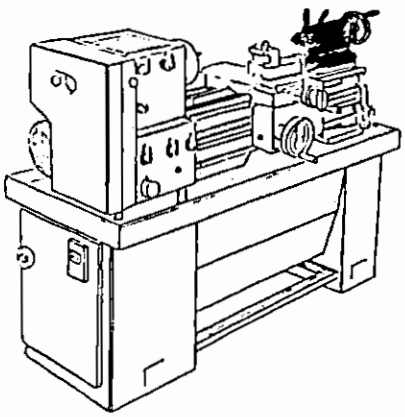
شكل 10 الراس الثابت

الغرض من مجموعة تروس السرعات هو تعشيق التروس بعضها ببعض وذلك للحصول على سرعات مختلفة عند تحريك بعض المقابض حسب الجداول المعدة على كل مخرطة .

الراس المتحرك :

يسمى أيضاً بالغراب المتحرك شكل 11 وسمى بالمتحرك لسهولة تحركه وانزلاقه على دلائل الفرش لتثبيته بالوضع المناسب على امتداده .

الغراب المتحرك يحمل الذنبة التى تقع على محور عمود الدوران تماماً لاستخدامها لحمل المشغولات الطويلة .

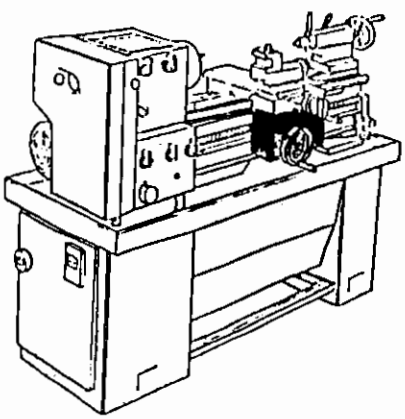


شكل 11 الرأس المتحرك

العربة :

تنزلق على دلائل الفرش ما بين الغراب الثابت والغراب المتحرك وتحمل الراسمة العرضية التى تحمل الراسمة الطولية التى تحمل البرج (حامل القلم) وأدة القطع .

العربة شكل 12 تحمل صندوق تروس العربة حيث تنتقل من خلاله الحركة الآلية عن طريق عمود الجر أو عمود القلاووظ .



شكل 12 العربة

تتحرك العربة يدوياً عن طريق ترس يتحرك على جريدة مسننة مثبتة بأسفل الفرش .

يوجد بواجهة العربة مبين ذو قرص زجاجى لتوضيح منسوب الزيت بالصندوق وذلك لزيادته عند انخفاض مستواه .

الراسمة العرضية :

تسمى أيضاً بالراسمة الكبرى شكل 13 مثبتة على العربة وتتحرك حركة عرضية .

تستخدم للتغذية المتعامدة على محور الذنبتين ولخرط الأسطح الجانبية للمشغولات .

الراسمة العرضية تحمل الراسمة الطولية التى تحمل البرج حامل القلم أداة القطع .

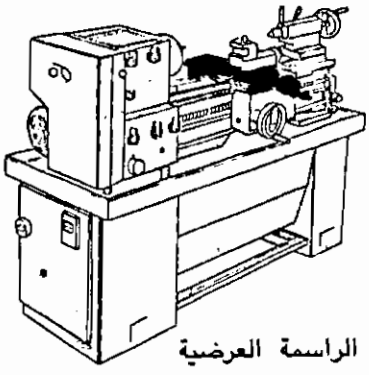
الراسمة الطولية :

تسمى أيضاً بالرّاسمة الصغرى شكل 14 مثبتة على الراسمة العرضية وتستخدم لثلاث أغراض هى :

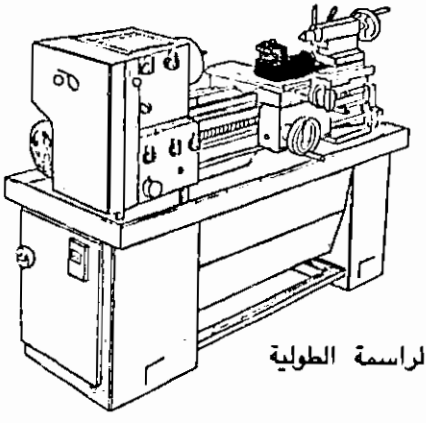
الخرط الطولى ـ الخرط الجانبى ـ الخرط المخروطى .

قاعدة الراسمة الطولية مقسمة بتقسيم دائرى على 360° .

تثبت الراسمة الطولية بالوضع العادى على الصفر لاستخدامها للتغذية أثناء الخرط الجانبى ويمكن تثبيت الراسمة بزاوية معينة تميل على محور الذنبتين لاستخدامها للخرط المسلوب بالدرجة المطلوبة .



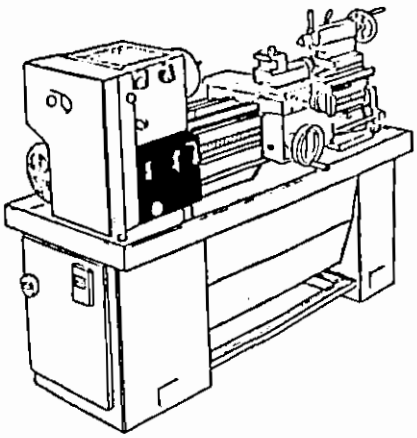
شكل 13 الراسمة العرضية



شكل 14 الراسمة الطولية

صندوق تروس التغذية :

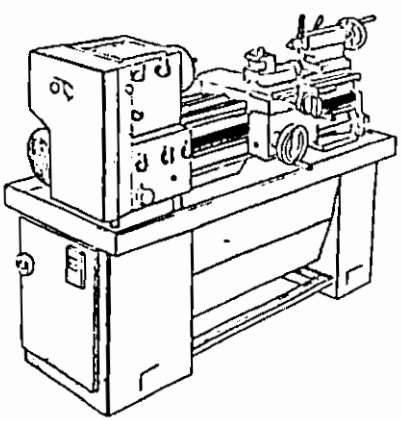
يثبت صندوق تروس التغذية شكل 15 بأسفل صندوق تروس السرعات . يوجد بداخله مجموعة تروس التغذية التى تستخدم للتحكم فى سرعة دوران عمود القلاووظ من خلال تغيير بعض الروافع أو المقابض لقطع سن القلاووظ بالخطوة المطلوبة بواسطة مجموعة تروس التغذية ، أيضاً يمكن التحكم فى سرعة دوران عمود الجر أثناء الخراطة الطولية أو العرضية لتنعكس سرعته على درجة الخشونة أو النعومة المطلوبة على أسطح المشغولات .



شكل 15 صندوق تروس التغذية

عمود القلاووظ :

يسمى أيضاً بالعمود المرشد شكل 16 يبتدىء من صندوق تروس التغذية حيث يأخذ حركته ويخترق العربة حتى نهاية المخرطة موازياً الفرش .

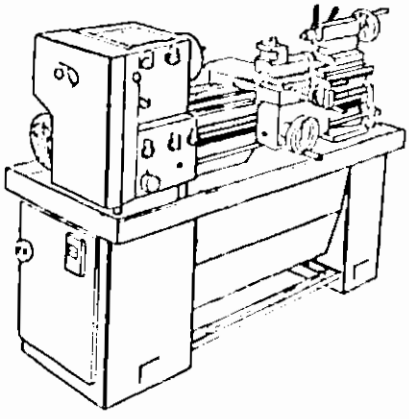


شكل 16 عمود القلاووظ

يستخدم لنقل الحركة الآلية للعربة عند قطع أسنان القلاووظ بالخطوة المطلوبة لقطع التشغيل المختلفة .

عمود التغذية :

يسمى أيضاً بعمود الجر .. وهو عبارة عن عمود إسطوانى أملس بمجرى طولية شكل 17 يوجد بأسفل عمود القلاووظ يبتدىء من صندوق التغذية حيث يأخذ حركته ويخترق العربة حتى نهاية المخرطة موازياً الفرش وعمود القلاووظ .

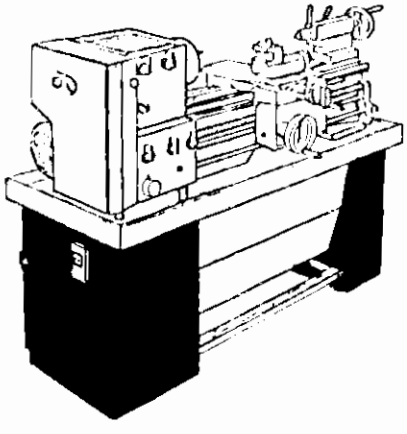


شكل 17 عمود التغذية

يستخدم عمود الجر لحركة العربة أو الراسمة العرضية عند التشغيل الآلى ، يمكن التحكم فى سرعته حسب التغذية المطلوبة .

القواعد المعدنية :

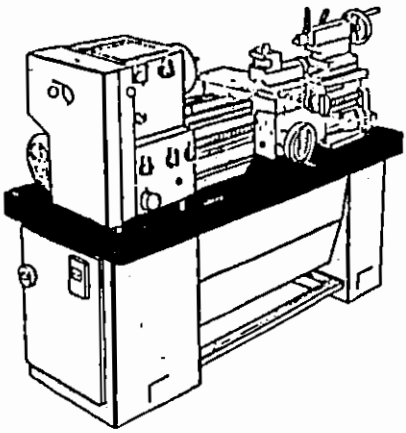
تصنع من حديد الزهر وهى عبارة عن أرجل على هيئة قواعد معدنية شكل 18 تصمم لإمكان حمل الفرش وجميع أجزاء المخرطة وأقصى وزن لقطعة تشغيل . تثبت القاعدتان المعدنية بالأرض لعدم اهتزاز المخرطة أثناء التشغيل .



شكل 18 القواعد المعدنية

وعاء تجميع الرايش :

وعاء تجميع الرايش (الحوض) شكل 19 يثبت بأعلى القاعدتان المعدنية . الغرض منه هو استقبال تساقط سائل التبريد والرايش ومنع سقوطهما على الأرض أو بحوض سائل التبريد أو على المحرك الكهربائى .

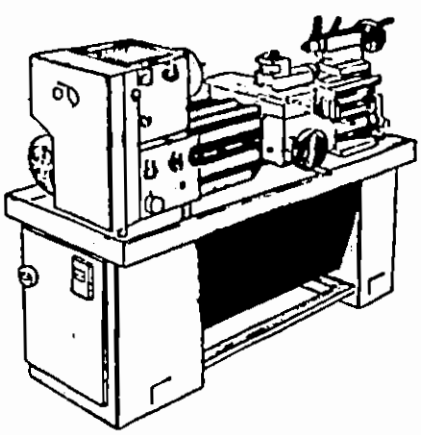


شكل 19 وعاء تجميع الرايش

حيث توجد مخارط عديدة تصمم على تثبيت المحرك الكهربائى بأسفل القاعدة المعدنية أى بأعلى قليلا من مستوى الأرض .

صندوق حفظ المعدات :

عند تصميم المخارط الحديثة يستفاد بالفراغات الموجودة ما بين أجزائها المختلفة فمثلا صمم فى هذا النوع من المخارط ما بين القاعدتان المعدنية صندوق شكل 20 لحفظ المعدات المساعدة مثل الظرف ذو الأربع فكوك الحرة ـ الصينية الدوارة ـ ذنبة عمود الدوران ـ المخنقة الثابتة ـ المخنقة المتحركة .



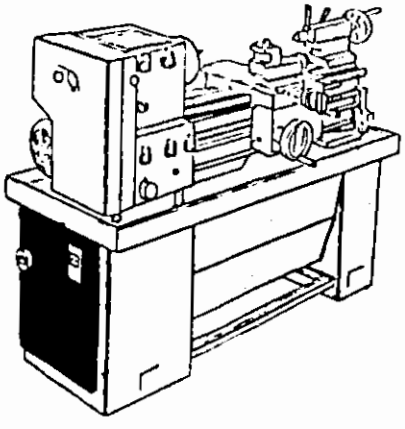
شكل 20 صندوق حفظ المعدات

كما يوجد بمخارط أخرى صندوقين لهذا الغرض داخل القاعدتان المعدنية .

صندوق المعدات الكهربائية :

كما سبق ذكره عن المخارط الحديثة وتصميمها الذى يستفاد بأقل الفراغات الموجودة لاستغلالها لأغراض مكملة لها .

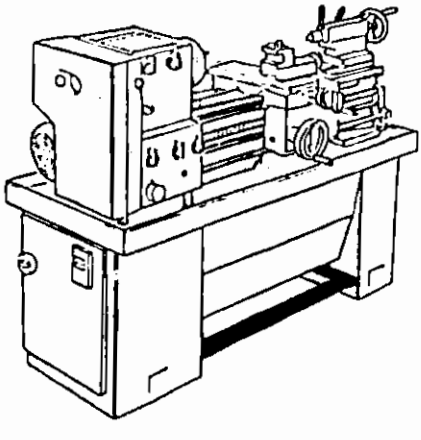
فمثلا صمم فى هذا النوع من المخارط وضع صندوق المعدات الكهربائية شكل 21 داخل القاعدة المعدنية التى بأسفل الغراب الثابت وذلك لتثبيت لوحة المفاتيح الكهربائية وجميع التوصيلات الخاصة بها .



شكل 21 صندوق المعدات الكهربائية

فرملة طوارىء :

يوجد ذراع أفقى متصل بذراع التشغيل بأسفل صندوق حفظ المعدات ما بين القاعدتين المعدنية مخصص للإيقاف الفورى لظرف المخرطة شكل 22 (فرملة) بواسطة قدم فنى المخرطة لإمكان إيقاف دورانها الطارىء من أى نقطة بطول المخرطة .

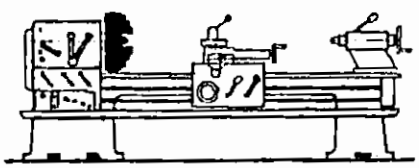


شكل 22 فرملة طوارىء

ظرف المخرطة :

يوجد الظرف ذو الثلاث فكوك وهو الشائع الاستخدام ويسمى بظرف التمركز الذاتى شكل 23

يتكون من جسم إسطوانى معدنى مصنوع من حديد الزهر يثبت به ثلاث فكوك من خلال مشقبيات .. يمكن عكس وضعهم عند تثبيت المشغولات ذات الأقطار الكبيرة . تتحرك الفكوك الثلاثة إلى الداخل أو إلى الخارج مع بعضها البعض .



شكل 23 ظرف المخرطة

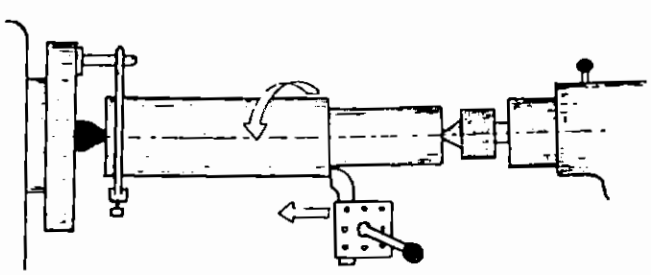
يستخدم الظرف لربط المشغولات الاسطوانية أو المسدسة المختلفة الأقطار . من مميزات الظرف ذو الثلاث فكوك (المتمركز ذاتياً) يتضح عند ربط المشغولات المختلفة .. حيث يكون محورها مطابق لمحور عمود الدوران تماماً .

الذنبـة :

يوجد نوعان أساسيان لذنب المخارط هما :

الذنبة الثابتة :

تصنع الذنبة الثابتة شكل 24 من صلب السرعات العالية .



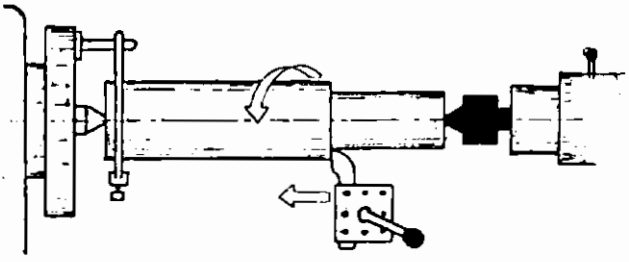
شكل 24 الذنبة الثابتة

تستخدم لتثبيتها بالمسلوب الداخلى لعمود الدوران فى حالة التشغيل بين ذنبتين .

من المعروف أن زاوية تشغيل جسم الذنبة هى سلبة مورس وقدرها 1.5° تقريبا . أما زاوية الرأس (المخروط الكامل) فهى زاوية مقدارها 60° .

الذنبة الدوارة :

تصنع الذنبة الدوارة شكل 25 من صلب السرعات العالية . تثبت بمسلوب الغراب المتحرك .



شكل 25 الذنبة الدوارة

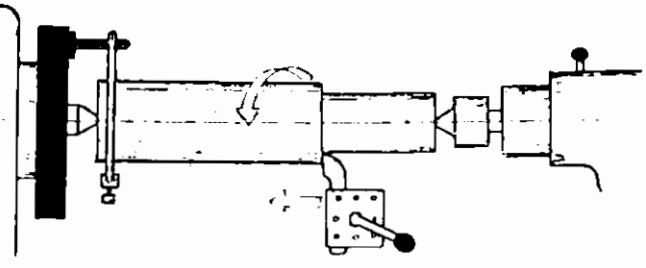
تستخدم كساند للمشغولات الطولية . من مميزاتها أنها لا تولد الحرارة الناتجة عن قوة الاحتكاك لكونها تدور خول كرات من الصلب (رولمان بلى) الذى يتحمل الدوران بسرعات عالية دون أى تأثير .

زاوية جسم الذنبة هى سلبة مورس وقدرها 1.5° تقريباً . أما زاوية الرأس (المخروط الكامل فهى زاوية قدرها 60°) .

الصينية الدوارة :

تعتبر الصينية الدوارة شكل 26 من الأجزاء أو المعدات المساعدة .

تتكون من جسم أسطوانى معدنى مصنوع من حديد الزهر يثبت بها بنز بقلاووظ بطول مناسب يكفى لتحميل مفتاح الدوارة عليه .



شكل 26 الصينية الدوارة

يوجد بجسم الصينية ثقب بقلاووظ أو يوجد نفس تجهيزة الظرف لامكان تثبيتها على عمود الدوران .

تستخدم الصينية الدوارة بنقل الحركة الدورانية من عمود الدوران إلى الشغلة المثبتة بين ذنبتين (ذنبة عمود الدوران وذنبة الغراب المتحرك) .

صـيانة المخرطة

تصنع أسطح الانزلاق وجميع الأجزاء المتحركة بالماكينات المختلفة كالمخارط وغيرها بدقة فائقة ولتخفيض قوة الاحتكاك الناتجة من حركة هذه الأجزاء بعضها ببعض وللحفاظ عليها وعدم تآكلها لذلك يجب تزييتها وتشحيمها بصفة مستمرة بانتظام باتباع الآتى :

صيانة يومية :

بعد الانتهاء من التشغيل على المخرطة يجب تنظيفها من الرايش وسائل التبريد المتعلق بها جيداً وتزييت جميع أسطح الانزلاق مثل الفرش والراسمات مع ضرورة تحريكها لتوزيع الزيت على جميع الأسطح .

صيانة اسبوعية :

ما يتم عمله يومياً ويضاف إليه تنظيف صندوق الرايش وتشحيم بعض الأجزاء المتحركة الداخلية باستخدام المشحمة الضاغطة .

صيانة شهرية :

ما يتم عمله يومياً واسبوعياً ويضاف إليه تنظيف حوض طلمبة سائل التبريد ومراجعة منسوب الزيت من خلال المبينات الزجاجية بصندوق تروس السرعات والتغذية وأيضاً صندوق تروس العربة بزيادة الزيت للحفاظ على منسوبه بشرط أن يكون بنفس درجة الزيت المستخدم والموضحة على كل مخرطة .

صيانة سنوية :

غسيل كامل للمخرطة بالكيروسين وتنظيف حوض طلمبة سائل التبريد وتغيير الزيت بصندوق تروس السرعات والتغذية .

تذكر ان :

الصيانة الدورية لأى ماكينة بتزييتها وتشحيمها حماية لأسطح الانزلاق والأجزاء المتحركة من التآكل وحفاظاً لدقتها وحساسيتها بالاضافة إلى امتداد لزمن تشغيلها لمدة أطول .